

## СТРУКТУРНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ В $(\alpha+\beta)$ - ТИТАНОВОМ СПЛАВЕ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

Титановый  $\alpha+\beta$ -сплав Ti-6Al-7Nb (IM1367) является аналогом широко используемого в мировой практике сплава Ti-6-4 (Ti-6Al-4V), в котором ванадий заменен на ниобий с целью повышения биологической совместимости сплава для использования в качестве медицинских имплантантов. Повысить комплекс свойств сплава можно за счет применения термической обработки, однако данные по структурным превращениям в этом сплаве при различных видах термического воздействия немногочисленны. В связи с этим в работе проведено исследование структурных изменений в прутковом полуфабрикате Ø30 мм из сплава IM1367, полученном в промышленных условиях на ОАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА», при нагреве в температурном интервале 500-1100°C (выдержка 1 час) и последующем охлаждении. Температуру нагрева брали с интервалом 50°C, в качестве охлаждающей среды использовали воду, масло, воздух и охлаждение с печью.

Установлено, что характер структурных превращений определяется как температурой нагрева, так и скоростью охлаждения. Повышение температуры нагрева с 500 до 950°C с последующим охлаждением как в воде, так и в масле преимущественно способствует уменьшению объемной доли первичной  $\alpha$ -фазы в структуре и соответствующему увеличению объема  $\beta$ -твердого раствора. Следует отметить, что при микроструктурном исследовании при быстром охлаждении в масле и в воде не удастся выявить протекание мартенситного превращения в  $\beta$ -фазе. Однако имеющиеся литературные данные и дюротметрические исследования позволяют предположить, что при нагреве выше температуры 800°C возможно образование мартенсита в структуре.

Нагрев до 1000°C и выше способствует полному растворению первичной  $\alpha$ -фазы в  $\beta$ -твердом растворе и значительному росту  $\beta$ -зерна, размер которого увеличивается по мере повышения температуры нагрева с 1000 до 1100°C. Однако структура значительно различается в зависимости от скорости охлаждения. При охлаждении в воду и в масло фиксируется мартенситоподобная структура, состоящая из пакетов игл, упорядоченно расположенных в теле  $\beta$ -зерна. Более медленное охлаждение с печью обеспечивает формирование грубопластинчатой структуры в виде массивных пакетов  $\alpha$ -пластин внутри  $\beta$ -зерна, а также образование толстых зернограницных  $\alpha$ -прослоек.

На основании данных количественной металлографии построены зависимости изменения объемной доли первичной  $\alpha$ -фазы в зависимости от температуры нагрева и скорости охлаждения. Предложена схема трансформации структуры в зависимости от условий проведения термической обработки.